



TITLE:

# 高速道路舗装のマネジメントに資する舗装構造評価に関する基礎的研究( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

風戸, 崇之

---

CITATION:

風戸, 崇之. 高速道路舗装のマネジメントに資する舗装構造評価に関する基礎的研究. 京都大学, 2018, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2018-09-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13209>

RIGHT:

京都大学	博士（工 学）	氏名	風 戸 崇 之
論文題目	高速道路舗装のマネジメントに資する舗装構造評価に関する基礎的研究		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本研究は、高速道路の構造的体力を測定するための調査方法を開発するとともに、提案した耐荷力調査の結果に基づいて、舗装構造物の耐久性評価を行うための劣化予測モデルを提案することにより、舗装構造の大規模補修のための舗装構造の設計方法の基本的なスキームの開発を目指したものであり、以下のような6つの章で構成されている。</p> <p>第1章は序論であり、NEXCO が管理する高速道路を対象とした舗装補修のための設計手法を開発することを最終目的として、これまで高速道路の建設時に適用してきた舗装構造設計手法の変遷を概説している。そのうえで、供用路線の舗装補修に適合した舗装構造設計手法の考え方を示し、舗装の構造的な健全度を評価する指標を考案することの重要性を指摘している。また、評価指標を用いることにより、実用性を考慮した高速道路舗装の構造的な劣化モデルを開発することの有用性を指摘している。さらに、第2章以降の論文構成について説明している。</p> <p>第2章では、我が国の高速道路舗装において、これまで高速道路の建設時に適用してきた舗装の構造設計手法を対象とし、高速道路の建設初期から現在に至るまでの舗装構造設計に関する技術基準の変遷について考察している。その際、各時代の変遷を経た舗装構造設計手法の考え方を体系的に整理している。現在、多くの高速道路が長期間の使用により老朽化が進展しているが、既存の舗装構造に対して大規模補修を行うことが必要になってきている。その際に、既往の設計手法を適用するうえでの問題点的について考察するとともに課題を明らかにし、今後求められる大規模補修において適用することを想定した舗装の構造設計手法に関する方向性を提案している。</p> <p>第3章では、供用年数の累積に伴う舗装資産の老朽化により、これまで補修の対象とされていなかった路盤域の損傷が顕在化する事象が散見されている実態を踏まえ、現行の設計法の実務的な課題を明らかにするとともに、課題解決の具体的なアプローチとして、供用路線の舗装補修に適合した設計手法の枠組みを提案している。さらに路盤域を含む供用後の舗装の構造的な健全度を診断・評価する実務的な FWD 調査手法を提案するとともに、実際の供用路線における開削調査結果により調査手法の有効性を検証している。さらに、提案した調査方法の実務的な適合性について分析している。</p> <p>第4章では、構造的な健全度を診断する指標の劣化過程を統計的な劣化モデルにより推計し、舗装の構造的な健全度の劣化過程を表現するパフォーマンス曲線を提案する方法論を提案している。その際、パフォーマンス曲線をモデル化する手法として、任意の関数を近似す</p>			

京都大学	博士（工学）	氏名	風戸 崇之
<p>ることを目的として開発されたフレキシブル曲線を用いる方法を採用している．さらに，構造的な健全度を診断する指標の劣化過程を表現するパフォーマンス曲線を近似的に表現し，近似されたパフォーマンス曲線をベースラインモデルとして，特性変数に応じて比例的に劣化過程の変動を表現する連続型比例劣化ハザードモデルを提案している．適用事例として高速道路舗装の構造的耐力を取り上げ，高速道路舗装の構造的耐力のパフォーマンスカーブを連続型比例劣化ハザードモデルにより表現している．その際，舗装構造の特性や道路の使用環境など，舗装の構造的耐力の低下に影響を及ぼすと考えられる劣化因子を特性変数として明示的に取り上げている．さらに，具体的に高速道路で実施した FWD 調査手法を用いて測定したデータベースを用いて，構造的耐力の低下過程を表現する連続型比例劣化ハザードモデルを実証的に推計し，提案したモデルの有効性について分析している．</p> <p>第 5 章では，高速道路の FWD 調査データと NEXCO が保有する PMS に蓄積された補修履歴データを結合させた舗装構造の推計データベースを用いて，舗装各層における構造的耐力の低下過程を表現する連続型比例劣化ハザードモデルを推計している．更に，推計に用いたデータベースに蓄積された補修履歴データをもとに，補修履歴の差異に応じて，補修の行われた地点での測定データを分類し，補修履歴の差異が補修前後の構造的耐力の低下過程に与える影響の分析を試みている．その結果に基づいて，今後想定される高速道路の舗装構造の大規模補修政策に関して有用な知見を取りまとめている．</p> <p>最後に第 6 章では，本研究で得られた知見を取りまとめるとともに，供用路線の舗装補修に適した新たな舗装構造設計手法の構築に向けた今後の研究課題と方向性について考察し，本論文をとりまとめている．</p>			

## (論文審査結果の要旨)

本研究は、高速道路の構造的耐力を測定するための調査方法を開発するとともに、提案した耐荷力調査の結果に基づいて、舗装構造物の耐力評価を行うための劣化予測モデルを提案することにより、舗装構造の大規模補修のための舗装構造の設計方法の基本的なスキームの開発を目指したものであり、以下のような知見を得ている。

第 1 に、現行の設計法の実務的な課題を明らかにするとともに、課題解決の具体的なアプローチとして、供用路線の舗装補修に適合した設計手法の枠組みを提案している。更に路盤域を含む供用後の舗装の構造的な健全度を診断・評価する実務的な FWD 調査手法を提案するとともに、実際の供用路線における開削調査結果により調査手法の有効性を検証している。

第 2 に、構造的耐力を診断する指標を用いて、舗装の構造的な健全度の劣化過程を表現するパフォーマンス曲線を提案する方法論を提案している。その際、パフォーマンス曲線をモデル化する手法として、任意の関数を近似することを目的として開発されたフレキシブル曲線を用いる方法を採用し、近似されたパフォーマンス曲線をベースラインモデルとして、特性変数に応じて比例的に劣化過程の変動を表現する連続型比例劣化ハザードモデルを提案している。

第 3 に、高速道路舗装の構造的耐力を取り上げ、その長期的低下過程を表すパフォーマンスカーブを連続型比例劣化ハザードモデルにより表現している。さらに、具体的に高速道路で実施した FWD 調査手法を用いて測定したデータベースを用いて、構造的耐力の低下過程を表現する連続型比例劣化ハザードモデルを実証的に推計し、提案したモデルの有効性について分析している。

第 4 に、高速道路の FWD 調査データと NEXCO が保有する PMS に蓄積された補修履歴データを結合させた舗装構造の推計データベースを用いて、舗装各層における構造的耐力の低下過程を表現する連続型比例劣化ハザードモデルを推計している。その結果に基づいて、今後想定される高速道路の舗装構造の大規模補修政策に関して有用な知見を取りまとめている。

以上、要するに、本論文は、高速道路舗装の大規模補修のための舗装構造設計方法の開発を目指して、舗装の構造的耐力の評価方法とその時間的低下過程のモデル化を通じて舗装設計スキームの高度化をめざしたものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 30 年 8 月 17 日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。